

ДАТЧИКИ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Кладиев С.Н., к.т.н., доц

Д.Е. Воронцов, Г.А. Климкин студенты гр. 5А97

Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр.Ленина,30,

E-mail: dev7@tpu.ru; gak17@tpu.ru

Датчики тока и напряжения широко распространены в электроприводе, они помогают определить величину, направление и форму протекающего тока. Все датчики тока и напряжения основаны на эффекте Холла

Эффект Холла вызывается силой Лоренца, которая действует на подвижные носители электрических зарядов в проводнике, когда на них действует магнитное поле перпендикулярно направлению тока.

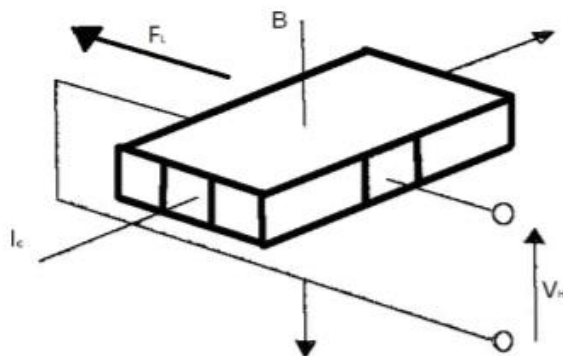


Рис. 1. Генератор Холла

Тонкая пластина полупроводника пересекается вдоль управляемым током I_c . Магнитный поток B генерирует силу Лоренца F_L , действующую перпендикулярно направлению подвижных носителей зарядов, которые и образуют ток. Это ведет к изменению числа носителей зарядов на разных концах пластины и создает разность потенциалов, которая является напряжением Холла V_H .

В компенсационных датчиках усиленное напряжение с генератора Холла используется для создания компенсационного тока I_s во вторичной обмотке. Создаваемый при этом магнитный поток компенсирует магнитный поток, создаваемый первичным током I_P .

Таким образом, датчик работает практически при нулевом магнитном потоке. Это исключает температурный дрейф коэффициента преобразования датчика. Другим преимуществом датчиков компенсационного типа является то, что вторичная обмотка работает как трансформатор тока на высоких частотах, что значительно расширяет частотный диапазон датчика.

К достоинствам компенсационных датчиков, способных измерять постоянный ток, переменный ток и токи иной формы с гальванической развязкой можно отнести:

- Отличная точность.
- Очень хорошая линейность.
- Малый температурный дрейф.

- Очень быстрое время отклика и широкий частотный диапазон.
- Отсутствуют потери в измерительной цепи.
- Высокая помехоустойчивость благодаря токовому выходу.
- При необходимости выходной ток очень легко преобразовать в напряжение.
- Датчики выдерживают перегрузки тока без повреждений.

Значение номинального входного тока применимо не для всего частотного диапазона.

С ростом частоты номинальный входной ток необходимо пропорционально уменьшать в связи с наличием внутренних потерь в датчике на гистерезис и вихревые токи. Таким образом, использовать датчики на высоких частотах и больших токах надо с осторожностью.

Датчики напряжения, основанные на эффекте Холла, основаны на тех же принципах, что и датчики тока. Практически они собраны на базе датчиков тока, а главное отличие состоит в первичной цепи, катушка которой изготовлена с большим количеством витков. Это позволяет иметь необходимое количество ампер-витков для создания первичной индукции при минимальном значении первичного тока, обеспечивая, таким образом, минимальное потребление из входной цепи (цепи преобразуемого напряжения).

Поэтому для измерения напряжения достаточно обеспечить первичный ток, эквивалентный этому напряжению, который и будет преобразовывать датчик. Это достигается с помощью резистора, последовательно соединенного с первичной обмоткой.

Таким образом, принципом действия является основанное на эффекте Холла компенсационного типа измерение малого тока прямо пропорционального измеряемому напряжению. Используя добавочный резистор большого сопротивления R_1 в первичной цепи, получаем малый ток, который может быть измерен «оптимизированным» датчиком тока, позволяющим точно измерить малый ток I_{ME} , при этом, имея малый входной импеданс для обеспечения приемлемой точности и достаточного частотного диапазона.

Такие датчики тока и напряжения используются в областях, таких как: выпрямители, лазеры, высоковольтные передачи

Список литературы:

1. ООО «ТВЕЛЕМ», Изолированные датчики тока и напряжения, 2020. – с 8-9
2. power-e.ru // URL: <https://power-e.ru/components/kompensaczionnye-datchiki-toka> (Дата обращения 19.09.2021)